

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION  
(PCT Rule 61.2)

Date of mailing:

11 January 2001 (11.01.01)

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

International application No.:

PCT/DE00/01991

Applicant's or agent's file reference:

R. 36201 St/Kat

International filing date:

26 June 2000 (26.06.00)

Priority date:

29 June 1999 (29.06.99)

Applicant:

WIXFORTH, Thomas et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:

28 November 2000 (28.11.00)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

\_\_\_\_\_

2. The election  was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer:

J. Zahra

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

Translation

PATENT COOPERATION TREATY 19

PCT

10/0601824

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

SBRT

Applicant's or agent's file reference R. 36201 St/Kat	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE00/01991	International filing date (day/month/year) 26 June 2000 (26.06.00)	Priority date (day/month/year) 29 June 1999 (29.06.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01Q 9/27		
Applicant ROBERT BOSCH GMBH	RECEIVED JUL 23 2002 INDUSTRY CENTER 2000	

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 6 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 1 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

I  Basis of the report

II  Priority

III  Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

IV  Lack of unity of invention

V  Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement

VI  Certain documents cited

VII  Certain defects in the international application

VIII  Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 28 November 2000 (28.11.00)	Date of completion of this report
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/DE00/01991

**I. Basis of the report**

1. This report has been drawn on the basis of (*Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.*):

 the international application as originally filed. the description. pages 1-16, as originally filed.

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand.

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

 the claims. Nos. \_\_\_\_\_, as originally filed.

Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19.

Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand.

Nos. 2-9, filed with the letter of 09 April 2001 (09.04.2001).Nos. 1.10, filed with the letter of 09 April 2001 (09.04.2001). the drawings. sheets/fig 1/4-4/4, as originally filed.

sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand.

sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

 the description. pages \_\_\_\_\_ the claims. Nos. \_\_\_\_\_ the drawings. sheets/fig \_\_\_\_\_

3.  This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/DE 00/01991

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-10	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

Reference is made to the following documents:

D1 = DE-A-37 39 205 (not cited in the international search report);

D2 = Li M.-Y. et al.: "Broadband coplanar waveguide-coplanar strip-fed spiral antenna", Electronics Letters, GB, IEE Stevenage, Vol. 31, No. 1, 5 January 1995, pages 4-5, ISSN: 0013-5194, XP000504141.

2. The present application does not satisfy the requirements of PCT Article 33(3) because the subject matter of Claim 1 does not involve an inventive step.

A spiral antenna with four electrically conductive spiral arms guided in a manner approximately parallel is known from D1 (D1, column 2, lines 21-29; D1, Figure 2, A-D). It has three terminals disposed in the same plane (D1, Figure 2, E-G) and is fed through coaxial cable via suitable symmetrical members (not shown) (D1, column 2, lines 30-38).

A symmetrical member suited for that purpose with coplanar leads is, however, already known from D2 (cf. D2, page 4, left-hand column, lines 18-24; and Figure 1a). Taking into account the planar construction technique known from D2, the wiring of the terminals described in D1, column 2, lines 30-38 of the spiral antenna evident from D1, Figure 2 leads directly to the subject matter of Claim 1 and thus is not inventive.

3. Dependent Claims 2-10 appear to contain no additional features that, combined with the features of Claim 1 to which they refer, meet the PCT requirements for an inventive step.

Concerning:

- a. Claim 2, the coplanar lead used in D2 comprises one internal lead and at least one reference voltage surface (D2, Figure 2). The internal lead and the minimum of one reference voltage surface are connected with two of the four inner spiral arm ends (cf. again, the wiring according to D1, column 2, lines 30-38, and Figure 2);
- b. Claim 3, the coplanar line is already disposed perpendicular to the plane of the spiral antenna in D2 (D2, Figure 1a);
- c. Claims 4 and 5, the selection of an equivalent or a different substrate for the spiral antenna and the coplanar lead could be seen as inventive only if the application showed an unexpected effect;

- d. Claim 6, the coplanar lead according to D2 is at least partly constructed as a taper (D2, page 4, left-hand column, line 25 to right-hand column, line 5; Figure 2);
- e. Claim 7, logarithmic or archimedie spiral shapes for (broadband) spiral antennae are common (cf. D2, page 4, left-hand column, lines 10-12);
- f. Claims 8 and 9, the operation of four-armed spiral antennae with two kinds of waves is known (D1, column 1, lines 3-8); and
- g. independent Claim 10, the location described therein only represents one of a plurality of possibilities for operating the antenna.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**International application No.  
PCT/DE 00/01991**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

- 4.a. The independent claim has not been drafted in the two-part form defined by PCT Rule 6.3(b). The features known in combination from the prior art should be set out in a preamble (PCT Rule 6.3(b) (i)) and the remaining features for which protection is sought should be specified in a characterizing part (PCT Rule 6.3(b) (ii)).
- 4.b. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite the prior art indicated in this report.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/DE 00/01991

**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

- 5.a. The subject matter of Claims 8 and 9 is unclear because these claims relate to the operation of the spiral antenna and no constructive feature of a device is recognizable therefrom. Consequently, the scope of protection of these claims is unclear (PCT Article 6).
  
- 5.b. Claim 10 attempts to define the spiral antenna in terms of features that are not part of the antenna itself. Such a definition does not appear suitable for describing the further properties of the antenna (PCT Article 6).

**K**  
**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

REC'D 21 JUN 2001
WIPO PCT

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT**

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

4 T

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  R.36201 St/Kat	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
Internationales Aktenzeichen  PCT/DE00/01991	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  26/06/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag)  29/06/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK  H01Q9/27		
Anmelder  ROBERT BOSCH GMBH		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 1 Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I    <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts</li> <li>II   <input type="checkbox"/> Priorität</li> <li>III   <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</li> <li>IV   <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</li> <li>V    <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderlichen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</li> <li>VI   <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen</li> <li>VII   <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</li> <li>VIII   <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</li> </ul>		

Datum der Einreichung des Antrags  28/11/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  19.06.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  von Walter, S-U Tel. Nr. +49 89 2399 8255



**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/01991

**I. Grundlag d s B richts**

1. Hinsichtlich der **B** standt il der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-16                    ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

2-9                    ursprüngliche Fassung

1,10                    eingegangen am                    11/04/2001 mit Schreiben vom            09/04/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/4-4/4                    ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE00/01991

## 4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- Beschreibung, Seiten:  
 Ansprüche, Nr.:  
 Zeichnungen, Blatt:

5.  Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

## 6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1-10
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	

### 2. Unterlagen und Erklärungen siehe Beiblatt

## VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
siehe Beiblatt

## VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
siehe Beiblatt

**1. Punkt V:**

In diesem Bericht wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: DE-A-37 39 205 (nicht im internationalen Recherchenbericht zitiert)  
D2: Li M.-Y. et al: "Broadband coplanar waveguide-coplanar strip-fed spiral antenna", Electronics Letters, GB, IEE Stevenage, Bd. 31, Nr. 1, 5. Januar 1995, Seiten 4-5, ISSN: 0013-5194, XP000504141

- 2.** Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse nach Artikel 33 (3) PCT, weil der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht auf einer erforderlichen Tätigkeit beruht.

Eine Spiralantenne mit vier etwa parallel geführten und elektrisch leitfähigen Spiralarmen ist aus D1 bekannt (D1, Spalte 2, Zeilen 21-29, D1, Fig. 2, A-D). Sie weist drei in einer Ebene liegende Anschlußpunkte auf (D1, Fig. 2, E-G) und wird durch Koaxialkabel über geeignete (nicht gezeigte) Symmetrierglieder gespeist (D1, Spalte 2, Zeilen 30-38).

Ein für diesen Zweck geeignetes Symmetrierglied mit koplanaren Leitungen ist jedoch aus D2 bereits bekannt, vgl. D2, Seite 4, linke Spalte, Zeilen 18-24, D2, Fig. 1a). Die in D1 in Spalte 2, Zeilen 30-38 beschriebene Beschaltung der Anschlüsse der aus D1, Fig. 2 ersichtlichen Spiralantenne führt unter Berücksichtigung der aus D2 bekannten planaren Aufbautechnik unmittelbar zum Gegenstand des Anspruchs 1 und ist daher nicht erforderlich.

- 3.** Die abhängigen Ansprüche 2-10 enthalten keine zusätzlichen Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen des Anspruchs 1, auf den diese Ansprüche rückbezogen sind, einen auf erforderlicher Tätigkeit beruhenden Gegenstand erkennen lassen. Bezuglich
- a. Anspruch 2 umfaßt die in D2 verwendete Koplanarleitung einen Innenleiter und mindestens eine Bezugspotentialfläche (D2, Fig. 2). Der Innenleiter und die min-

- destens eine Bezugspotentialfläche werden jeweils mit zwei der vier inneren Spiralarmenden verbunden (vgl. wieder die Beschaltung nach D1, Spalte 2, Zeilen 30-38, D1, Fig. 2);
- b. Anspruch 3 wird schon in D2 die Koplanarleitung senkrecht zur Ebene der Spiralantenne angeordnet (D2, Fig. 1a);
  - c. der Ansprüche 4 und 5 kann die Auswahl eines gleichen oder unterschiedlichen Trägermaterials für die Spiralantenne und die Koplanarleitung nur dann als erfinderisch angesehen werden, wenn sich ein überraschender Effekt ergibt, der jedoch der Anmeldung nicht zu entnehmen ist;
  - d. Anspruch 6 ist die Koplanarleitung nach D2 zumindest teilweise als Taper ausgebildet (D2, Seite 4, linke Spalte, Zeile 25 - rechte Spalte, Zeile 5, D2, Fig. 2);
  - e. Anspruch 7 sind logarithmische oder archimedische Spiralformen für (Breitband-) Spiralantennen üblich (vgl. D2, Seite 4, linke Spalte, Zeilen 10-12);
  - f. der Ansprüche 8 und 9 ist der Betrieb von vierarmigen Spiralantennen mit zwei Wellentypen bekannt (D1, Spalte 1, Zeilen 3-8); und
  - g. des unabhängigen Anspruchs 10 stellt der dort beschriebene Ort nur eine von mehreren Möglichkeit dar, die Antenne zu betreiben.

**4. Punkt VII:**

- a. Der unabhängige Anspruch ist nicht in zweiteiliger Form abgefaßt (Regel 6.3(b) PCT), d.h. es wären diejenigen Merkmale, die aus dem Stand der Technik bekannt sind in den Oberbegriff (Regel 6.3(b)(i) PCT) und diejenigen Merkmale, für die darüber hinaus Schutz begehrt wird, in den kennzeichnenden Teil aufzunehmen (Regel 6.3(b)(ii) PCT).
- b. Der in diesem Bericht aufgegriffene Stand der Technik ist nicht in der Beschreibung erwähnt (Regel 5.1(a)(ii) PCT).

**5. Punkt VIII:**

- a. Der Gegenstand der Ansprüche 8 und 9 ist unklar, da sich diese Ansprüche auf den Betrieb der Spiralantenne beziehen und hieraus kein konstruktives Merkmal einer Vorrichtung erkennbar ist. Dies hat zur Folge, daß der Schutzbereich dieser Ansprüche nicht klar ist (Artikel 6 PCT).
- b. In Anspruch 10 wird versucht, die Spiralantenne durch Merkmale zu definieren, die nicht Teil der Antenne selbst sind. Eine solche Definition erscheint nicht geeignet, die weiteren Eigenschaften der Antenne als solche zu beschreiben (Artikel 6 PCT).

Neue Ansprüche

1. Spiralantenne (1) mit vier etwa parallel geführten und elektrisch leitfähigen Spiralarmen (11, 12, 13, 14), dadurch gekennzeichnet, daß die Spiralarme (11, 12, 13, 14) an ihrem jeweiligen inneren Spiralarmende (5, 6, 7, 8) an eine gemeinsame Koplanarleitung (2) zur Speisung und/oder zum Empfang von Signalen angeschlossen sind.

10. Fahrzeug mit einer in oder auf der Karosserie des Fahrzeugs angeordneten Spiralantenne 1 nach einem der vorherigen Ansprüche.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT  
International Application No. PCT/DE00/01991

---

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Substitute sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17)):

the description, pages

1-16                  as originally filed

the claims, Nos.

2-9                  as originally filed

1, 10                as filed on 4/11/2001  
                      with the letter of 4/9/2001

the drawings, sheets/fig.

1/4-4/4              as originally filed

EL244 S10161

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT  
International Application No. PCT/DE00/01991

---

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

---

1. STATEMENT

Novelty (N)	Claims 1-10 Claims	YES NO
Inventive Step (IS)	Claims Claims 1-10	YES NO
Industrial Applicability (IA)	Claims 1-10 Claims	YES NO

2. CITATIONS AND EXPLANATIONS

See Supplementary Page.

VII. Specific shortcomings of the international application

It has been found that the international application has the following shortcomings in form or content:

See Supplementary Page.

VIII. Specific comments on the international application

The following comments can be made regarding the clarity of the patent claims, the description and the drawings or the question of whether the claims are fully supported by the description:

See Supplementary Page.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

SUPPLEMENTARY PAGE

International Application No. PCT/DE00/01991

---

1. Point V:

Reference is made to the following documents in this report:

D1 = German Patent Application 37 39 205 (not cited in the International Search Report)

D2 = Li M.-Y et al.: "Broadband coplanar waveguide-coplanar strip-fed spiral antenna," Electronics Letters, GB, IEE Stevenage, vol. 31, no. 1, January 5, 1995, pages 4-5, ISSN: 0013-5194, XP000504141

2. The present patent application does not meet the requirements of Article 33(3) PCT because the object of Claim 1 does not have inventive merit.

A spiral antenna having four approximately parallel, electrically conducting spiral arms is known from D1 (D1, column 2, lines 21-29; D1, Figure 2, A-D). It has three connection points in one plane (D1, Figure 2, E-G) and is supplied with power over coaxial cables with suitable balancing elements (not shown).

A balancing element having coplanar conductors suitable for this purpose is known from D2, however (see D2, page 4, left column, lines 18-24; D2, Figure 1a). Taking into account the planar construction technique known from D2, the wiring of connections of the spiral antennas shown in Figure 2 in D1 and described in column 2, lines 30-38 of D1 leads directly to the object of Claim 1 and therefore is not inventive.

3. Dependent Claims 2-10 do not contain any additional features that disclose an object having inventive merit in combination with the features of Claim 1, to which these claims refer back.
  - a. With regard to Claim 2, the coplanar conductor used in D2 includes an inner conductor and at least one reference potential surface (D2, Figure 2). The inner conductor and the minimum of one reference potential surface are each connected to two of the four inner spiral arm ends (see again the wiring according to D1, column 2, lines 30-38; D1, Figure 2).
  - b. With regard to Claim 3, the coplanar conductor in D2 is already arranged perpendicular to the plane of the spiral antenna (D2, Figure 1a).
  - c. With regard to Claims 4 and 5, the selection of a carrier material for the spiral antenna and the coplanar conductor that is the same or different can be regarded as inventive only if a surprising effect is obtained, which cannot be derived from the patent application.
  - d. With regard to Claim 6, the coplanar conductor according to D2 is designed at least partially as a taper (D2, page 4, left column, line 25 through the right column, line 5; D2, Figure 2).
  - e. With regard to Claim 7, logarithmic or Archimedean spiral forms are conventional for (broadband) spiral antennas (see D2, page 4, left column, lines 10-12).
  - f. With regard to Claims 8 and 9, operation of four-arm spiral antennas with two types of waves is known (D1, column 1, lines 3-8).
  - g. With regard to independent Claim 10, the location

described there represents only one of several options for operation of the antenna.

4. Point VII:

- a. The independent claim is not worded in the required two-part form (Rule 6.3(b) PCT), i.e., the features known from the related art should be included in the definition of the species (Rule 6.3(b)(i) PCT), and the features that go beyond that and for which patent protection is sought should be included in the characterizing part (Rule 6.3(b)(ii) PCT).
- b. The related art included in this report is not mentioned in the description (Rule 5.1(a)(ii) PCT).

5. Point VIII:

- a. The object of Claims 8 and 9 is unclear, because these claims relate to operation of the spiral antenna and no design feature of a device can be derived from them. Consequently, the scope of protection of these claims is not clear (Article 6 PCT).
- b. An attempt is made in Claim 10 to define the spiral antenna through features that are not part of the antenna itself. Such a definition does not seem suitable for describing the other properties of the antenna as such (Article 6 PCT).

10/019824

JG. Reg'd PCT/PTO 31 DEC 2001

New Claims

What is claimed is:

1. A spiral antenna (1) having four approximately parallel electrically conducting spiral arms (11, 12, 13, 14), wherein the spiral arms (11, 12, 13, 14) are each connected to a common coplanar conductor (2) at their inner spiral arm ends (5, 6, 7, 8) for supplying and/or receiving signals.
  
10. A motor vehicle having a spiral antenna (1), arranged in or on the body of the vehicle, according to one of the preceding claims.

81244510161

*Vorab* *FAX*  
**PCT**  
**ANTRAG**

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom Anmelder auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (*falls gewünscht*)  
*(max. 12 Zeichen)* R. 36201 St/Kat

**Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG**  
Spiralantenne

**Feld Nr. II ANMELDER**

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart  
Bundesrepublik Deutschland (DE)

Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.: 0711/811-33188

Telefaxnr.: 0711/811-331 81

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder  alle Bestimmungsstaaten mit  alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten  nur die Vereinigten Staaten von Amerika  die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

**Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER**

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

WIXFORTH, Thomas  
An der Renne 79  
31139 Hildesheim  
DE

Diese Person ist  
 nur Anmelder

Anmelder und Erfinder

nur Erfinder (*Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.*)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder  alle Bestimmungsstaaten mit  alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten  nur die Vereinigten Staaten von Amerika  die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

**Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT**

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:

Anwalt  gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

## Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

GSCHWENDTNER, Eberhard  
Uhlandstraße 26  
76135 Karlsruhe  
DE

Diese Person ist

 nur Anmelder Anmelder und Erfinder nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder  alle Bestimmungsstaaten  alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten  nur die Vereinigten Staaten von Amerika  die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

PARLEBAS, Jean  
Hauptstraße 24  
78327 Pfinztal  
DE

Diese Person ist

 nur Anmelder Anmelder und Erfinder nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder  alle Bestimmungsstaaten  alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten  nur die Vereinigten Staaten von Amerika  die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

 nur Anmelder Anmelder und Erfinder nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder  alle Bestimmungsstaaten  alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten  nur die Vereinigten Staaten von Amerika  die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

 nur Anmelder Anmelder und Erfinder nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder  alle Bestimmungsstaaten  alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten  nur die Vereinigten Staaten von Amerika  die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

 Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

**Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN**

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

**Regionales Patent**

- AP ARIPO-Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- EA Eurasisches Patent: AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- EP Europäisches Patent: AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- OA OAPI-Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivorie, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist.....

**Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate           | <input type="checkbox"/> LR Liberia.....   |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien                               | <input type="checkbox"/> LS Lesotho.....   |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien .....                         | <input type="checkbox"/> LT Litauen.....   |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich .....                       | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg.....   |
| <input type="checkbox"/> AU Australien .....                       | <input type="checkbox"/> LV Lettland.....  |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan                          | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau.....   |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina .....              | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar.....  |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados                               | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien .....  |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien.....                         | <input type="checkbox"/> MN Mongolei   |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien.....                         | <input type="checkbox"/> MW Malawi.....  |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus.....                           | <input type="checkbox"/> MX Mexiko.....  |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada                                 | <input type="checkbox"/> NO Norwegen.....  |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein       | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland.....  |
| <input type="checkbox"/> CN China.....                             | <input type="checkbox"/> PL Polen.....   |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba .....                             | <input type="checkbox"/> PT Portugal.....  |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik.....             | <input type="checkbox"/> RO Rumänien.....  |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland.....                       | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation.....  |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark.....                          | <input type="checkbox"/> SD Sudan  |
| <input type="checkbox"/> EE Estland.....                           | <input type="checkbox"/> SE Schweden.....  |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien.....                           | <input type="checkbox"/> SG Singapur.....  |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland.....                          | <input type="checkbox"/> SI Slowenien.....   |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich                 | <input type="checkbox"/> SK Slowakei.....  |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada.....                           | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone.....  |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien.....                          | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan.....   |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana .....                            | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan.....  |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia                                 | <input type="checkbox"/> TR Türkei.....  |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien                               | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago.....   |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn.....                            | <input type="checkbox"/> UA Ukraine.....   |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien                             | <input type="checkbox"/> UG Uganda.....  |
| <input type="checkbox"/> IL Israel.....                            | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika .....  |
| <input type="checkbox"/> IN Indien                                 | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan.....  |
| <input type="checkbox"/> IS Island                                 | <input type="checkbox"/> VN Vietnam.....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan.....                  | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien.....   |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia.....                             | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika.....   |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan.....                       | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe.....  |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea..... | Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:<br><input type="checkbox"/> .....<br><input type="checkbox"/> ..... |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republik Korea.....         | <input type="checkbox"/> .....   |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan.....                        | <input type="checkbox"/> .....   |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia                            | <input type="checkbox"/> .....   |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                              | <input type="checkbox"/> .....   |

Erläuterung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

Feld Nr. VI PRIORITYANSPRUCH		<input type="checkbox"/> Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben		
Anmelde datum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: * regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 29. Juni 1999 (29.06.99)	199 29 879.3	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (2)				
Zeile (3)				

Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) \_\_\_\_\_ (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

#### Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA)  
(falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an: (der Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden)  
ISA/

Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):

Datum (Tag/Monat/Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

#### Feld Nr. VIII KONTROLLISTE: EINREICHUNGSSPRACHE

Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:

Antrag : 4 Blätter

Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 16 Blätter

Ansprüche : 2 Blätter

Zusammenfassung: 1 Blätter

Zeichnungen : 4 Blätter

Sequenzprotokollteil der Beschreibung : - Blätter

Blattzahl insgesamt : 27 Blätter

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

- 1.  Blatt für die Gebührenberechnung
- 2.  Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
- 3.  Kopien der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden)
- 4.  Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
- 5.  Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilenummer gekennzeichnet:
- 6.  Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:
- 7.  Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material
- 8.  Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)
- 9.  Sonstige (einzelnen aufführen):  
1 Exemplar für Prioritätsbeleg

Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 3

Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch

#### Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

ROBERT BOSCH GMBH

Nr. 93610 AV

Steiger

Unterschriften der Erfinder werden nachgereicht!

Vom Anmeldeamt auszufüllen		2. Zeichnungen <input type="checkbox"/> einge-gangen: <input type="checkbox"/> nicht ein-gegangen:
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung	3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:		
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/	6. Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchengebühr aufgeschoben <input type="checkbox"/>	

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>R. 36201 St/Kat</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/01991</b>	Internationales Anmelddatum <i>(Tag/Monat/Jahr)</i> <b>26/06/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum <i>(Tag/Monat/Jahr)</i> <b>29/06/1999</b>
Anmelder <b>ROBERT BOSCH GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
  - Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.
- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das
  - in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.
  - zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
  - bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
  - bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
  - Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
  - Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2.  **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3.  **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

- wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.
- wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

**6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1**

- wie vom Anmelder vorgeschlagen
- weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.
- weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.
- keine der Abb.

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 00/01991

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01Q9/27 H01Q1/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 609 888 A (CORZINE ROBERT G ET AL) 2. September 1986 (1986-09-02) Spalte 2, Zeile 25 -Spalte 3, Zeile 68; Abbildungen 1-4 ----	1-10
A	LI M -Y ET AL: "BROADBAND COPLANAR WAVEGUIDE-COPLANAR STRIP-FED SPIRAL ANTENNA" ELECTRONICS LETTERS, GB, IEE STEVENAGE, Bd. 31, Nr. 1, 5. Januar 1995 (1995-01-05), Seiten 4-5, XP000504141 ISSN: 0013-5194 das ganze Dokument -----	1-10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :  
 "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist  
 "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  
 "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)  
 "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht  
 "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist  
 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden  
 "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist  
 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17. Oktober 2000

24/10/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ribbe, J

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 00/01991

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4609888	A 02-09-1986	NONE	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat	Application No
PCT/DE 00/01991	

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 H01Q9/27 H01Q1/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 609 888 A (CORZINE ROBERT G ET AL) 2 September 1986 (1986-09-02) column 2, line 25 -column 3, line 68; figures 1-4 ----	1-10
A	LI M -Y ET AL: "BROADBAND COPLANAR WAVEGUIDE-COPLANAR STRIP-FED SPIRAL ANTENNA" ELECTRONICS LETTERS, GB, IEE STEVENAGE, vol. 31, no. 1, 5 January 1995 (1995-01-05), pages 4-5, XP000504141 ISSN: 0013-5194 the whole document -----	1-10



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 October 2000

Date of mailing of the international search report

24/10/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ribbe, J

PL 244510 161

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. Januar 2001 (11.01.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/03239 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01Q 9/27, 1/38

[DE/DE]; An der Renne 79, D-31139 Hildesheim (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01991

G8CHWENDTNER, Eberhard [DE/DE]; Uhlandstrasse 26, D-76135 Karlsruhe (DE). PARLEBAS, Jean [DE/DE]; Hauptstrasse 24, D-78327 Freiburg (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

26. Juni 2000 (26.06.2000)

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, US.

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

(30) Angaben zur Priorität:

199 29 879.3 29. Juni 1999 (29.06.1999) DE

29 Jan 02 Bonn

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WEXFORTH, Thomas

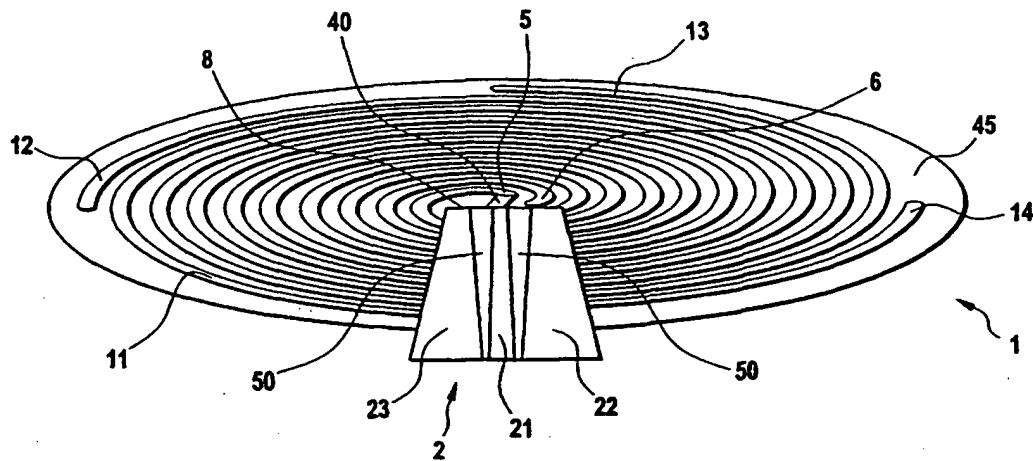
Veröffentlicht:

Mit internationalem Recherchenbericht.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Titel: HELICAL ANTENNA

(54) Bezeichnung: SPIRALANTENNE



A1

(57) Abstract: The invention relates to a helical antenna (1) which can be supplied with various radiating characteristics in different modes. The helical antenna (1) comprises four electrically conductive helical limbs (11, 12, 13, 14) which are guided in an approximately parallel manner. The helical limbs (11, 12, 13, 14) are connected via their respective inner helical limb ends (5, 6, 7, 8) to a coplanar line (2) for supplying and/or receiving signals.

WO 01/03239

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Spiralantenne (1) vorgeschlagen, die in verschiedenen Moden mit unterschiedlichen Abstrahlcharakteristiken gespeist werden kann. Die Spiralantenne (1) umfasst vier etwa parallel geführte und elektrisch leitfähige Spiralarme (11, 12, 13, 14). Die Spiralarme (11, 12, 13, 14) sind an ihrem jeweiligen inneren Spiralarmende (5, 6, 7, 8) an eine Koplanarleitung (2) zur Speisung und/oder zum Empfang von Signalen angeschlossen.

5

Spiralantenne

10 Stand der Technik

Die Erfindung geht von einer Spiralantenne nach der Gattung des Hauptanspruchs aus.

15 Aus dem Buch „Four-Arm Spiral Antennas“ von R.G. Corzine, J.A. Moskos, Artech House, 1990 sind bereits vierarmige Spiral- antennen bekannt.

## Vorteile der Erfindung

20

Die erfindungsgemäße Spiralantenne mit den Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß die Spiralarme an ihrem jeweiligen inneren Spiralarmende an eine Koplanarleitung zur Speisung und /oder zum Empfang von Signalen angeschlossen sind. Durch Verwendung der Koplanarleitung kann auf Speisenetzwerke zur Einstellung der Phasenlagen an den Einspeisepunkten der Spiralantenne beziehungsweise zur Symmetrierung oder Asymmetrierung des einzuspeisenden elektrischen Feldes verzichtet und damit Aufwand eingespart werden.

25

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Spiralantenne durch die Verwendung der Koplanarleitung sowohl in einem ersten Mode zur Erzeugung einer omnidirektionalen Abstrahlcharakteristik als auch in einem zweiten Mode zu

30

35

Erzeugung einer gerichteten Abstrahlcharakteristik senkrecht zur Spiralebene betrieben werden kann. Auf diese Weise läßt sich die Spiralantenne als Kombinationsantenne für verschiedene Funkdienste nutzen.

5

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Spiralantenne möglich.

10

Besonders vorteilhaft ist es, daß die Koplanarleitung und die Spiralantenne auf verschiedenen Trägermaterialien aufgebracht werden können. Der Übergang von der Koplanarleitung zur Spiralantenne ist unabhängig von einem eventuellen Sprung der Dielektrizitätskonstanten. Damit kann ein niederpermittives Trägermaterial für die Spiralantenne gewählt werden, womit eine gute Abstrahlung erreicht wird. Gleichzeitig kann ein hochpermittives Trägermaterial für die Koplanarleitung gewählt werden, wodurch eine Reduktion der Länge der Koplanarleitung ermöglicht und eine parasitäre Abstrahlung von der Koplanarleitung unterdrückt wird, so daß die Koplanarleitung vom Strahlungsfeld der Spiralantenne unabhängig gemacht werden kann.

15

Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Koplanarleitung zumindest teilweise als Taper ausgebildet ist. Auf diese Weise ist kein zusätzliches Netzwerk zur Anpassung der Impedanz der Koplanarleitung an die Eingangsimpedanz der Spiralantenne erforderlich.

20

### Zeichnung

25

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine dreidimensionale Ansicht einer Spiralantenne mit einer Koplanarleitung, Figur 2 eine

Draufsicht auf eine getaperte Koplanarleitung, Figur 3 eine Draufsicht auf eine Spiralantenne mit Stromvektoren für einen omnidirektonalen Strahlungsmodus, Figur 4 eine Spiralantenne mit Stromvektoren für einen Strahlungsmodus mit gerichteter Abstrahlung, Figur 5 ein Dreitor mit symmetrischer elektrischer Feldverteilung und Figur 6 ein Dreitor mit asymmetrischer elektrischer Feldverteilung.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 kennzeichnet 1 eine Spiralantenne, die einen ersten Spiralarm 11, einen zweiten Spiralarm 12, einen dritten Spiralarm 13 und einen vierten Spiralarm 14 umfaßt. Im Zentrum der Spiralantenne weist der erste Spiralarm 11 ein erstes inneres Spiralarmende 5, der zweite Spiralarm 12 ein zweites inneres Spiralarmende 6, der dritte Spiralarm 13 ein drittes inneres Spiralarmende 7 und der vierte Spiralarm 14 ein vierstes inneres Spiralarmende 8 auf. Das dritte innere Spiralarmende 7 ist aufgrund der perspektivischen Darstellung in Figur 1 nicht erkennbar, ist jedoch in der Draufsicht gemäß Figur 3 und Figur 4 dargestellt. Die vier Spiralarme 11, 12, 13, 14 sind etwa parallel geführt. Weiterhin kennzeichnet in Figur 1, 2 eine Koplanarleitung mit einem ersten Innenleiter 21, einer ersten Bezugspotentialfläche 22 und einer zweiten Bezugspotentialfläche 23. Die vier Spiralarme 11, 12, 13, 14 sind aus elektrisch leitfähigem Material gebildet und auf einem ersten Trägermaterial 45 aufgebracht. Die Spiralarme 11, 12, 13, 14 können beispielsweise aus einem Metall gebildet sein. Der erste Innenleiter 21, die erste Bezugspotentialfläche 22 und die zweite Bezugspotentialfläche 23 sind ebenfalls aus elektrisch leitfähigem Material ausgebildet und auf einem zweiten Trägermaterial 50 aufgebracht. Bei dem ersten Trägermaterial 45 und dem zweiten Trägermaterial 50 kann es sich um das

gleiche Trägermaterial handeln. Das erste Trägermaterial 45, kann jedoch vom zweiten Trägermaterial 50 auch verschieden sein. Über eine elektrisch leitfähige erste Brücke 40, die beispielsweise auf das erste Trägermaterial 45 aufgebracht ist, ist das erste innere Spiralarmende 5 mit dem dritten inneren Spiralarmende 7 elektrisch leitend verbunden. Dabei liegen das erste innere Spiralarmende 5 und das dritte innere Spiralarmende 7 gemäß Figur 3 und Figur 4 einander gegenüber. Auch das zweite innere Spiralarmende 6 und das vierte innere Spiralarmende 8 liegen gemäß Figur 3 und Figur 4 einander gegenüber, ohne jedoch durch eine elektrisch leitfähige Brücke miteinander verbunden zu sein. Die Speisung der Spiralarme 11, 12, 13, 14 mit von der Spiralantenne 1 abzustrahlenden Signalen erfolgt über die entsprechenden inneren Spiralarmenden 5, 6, 7, 8 und die Koplanarleitung 2. Gemäß Figur 1 ist die Koplanarleitung 2 senkrecht zur Ebene der Spiralantenne 1 angeordnet und in die Mitte der Spiralantenne 1 geführt. Dabei ist der erste Innenleiter 21 elektrisch leitend mit der ersten Brücke 40 verbunden. Die erste Bezugspotentialfläche 22 ist elektrisch leitend mit dem zweiten inneren Spiralarmende 6 verbunden. Die zweite Bezugspotentialfläche 23 ist elektrisch leitend mit dem vierten inneren Spiralarmende 8 verbunden. Die Koplanarleitung 2 dient zur Speisung der Spiralantenne 1 mit von der Spiralantenne 1 abzustrahlenden Signalen und kann zusätzlich oder alternativ auch zum Empfang von Signalen durch die Spiralantenne 1 verwendet werden.

Die Spiralantenne 1 wird als selbstkomplementär bezeichnet, wenn ihre Spiralarme 11, 12, 13, 14 bei einer Drehung um 45° vollständig auf die Bereiche abgebildet werden, die vor der Drehung die Freiräume zwischen den Spiralarmen 11, 12, 13, 14 bildeten. Entsprechend werden bei einer solchen Drehung die vor der Drehung bestehenden Freiräume vollständig auf Bereiche abgebildet, die vor der Drehung die Spiralarme 11,

12, 13, 14 bildeten. Die Drehachse geht in beiden Fällen durch die Mitte der Spiralantenne 1, senkrecht zur Ebene der Spiralantenne 1, und wird im folgenden als Mittelachse bezeichnet.

5

Wenn die Breite der Spiralarme 11, 12, 13, 14 so gewählt ist, daß die Spirale selbstkomplementär ist, dann ergibt sich eine Eingangsimpedanz an den inneren Spiralarmenden 5, 6, 7, 8 von  $94\Omega$ . Die Eingangsimpedanz steigt mit dünner

10

werdenden Spiralarmen und sinkt mit breiteren Spiralarmen, jeweils im Verhältnis zur Breite der Freiräume zwischen den Spiralarmen 11, 12, 13, 14. Die Anpassung dieser Impedanz an die herkömmlich geforderte Impedanz von  $50\Omega$  erfordert eine Impedanztransformation, die beispielsweise durch Taperung

15

der Koplanarleitung 2 erzielt werden kann. In Figur 2 ist die Koplanarleitung 2 nochmals allein dargestellt, wobei gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente wie in Fig. 1 kennzeichnen. Gemäß Figur 1 und Figur 2 verbreitern sich der erste Innenleiter 21, die erste Bezugspotentialfläche 22 und die zweite Bezugspotentialfläche 23 ausgehend von den

20

Anschlüssen an die Spiralantenne 1 in Richtung zu einem in Figur 1 und Figur 2 nicht dargestellten Speise- und/oder Empfangsnetzwerk auf der der Spiralantenne 1 abgewandten Seite der Koplanarleitung 2. Die Verbreitung ist dabei gemäß

25

Figur 1 und Figur 2 linear, so daß sich eine lineare Taperung der Koplanarleitung 2 ergibt. Es kann jedoch auch eine nichtlineare Taperung der Koplanarleitung vorgesehen sein, beispielsweise eine exponentielle Taperung. Die Länge,

30

auf der die Koplanarleitung 2 getapert ist, muß mindestens ein Viertel der Wellenlänge der mittleren Betriebsfrequenz der Spiralantenne 1 betragen. Je nachdem, wie breit die Spiralarme 11, 12, 13, 14 sind und welche Eingangsimpedanz sich dadurch an den inneren Spiralarmenden 5, 6, 7, 8 ergibt, kann durch entsprechende Taperung der

35

Koplanarleitung 2 diese Eingangsimpedanz an die geforderten

50Ω angepaßt werden, so daß durch die Taperung die Koplanarleitung 2 flexibel an die Geometrie der Spiralantenne 1 angepaßt werden kann.

- 5 Über die Koplanarleitung 2 kann die Spiralantenne 1 auf einfache Weise zum Abstrahlen von Signalen gespeist werden, wobei zwei verschiedene Abstrahlcharakteristiken erzeugt werden können. Zum einen ist dies eine omnidirektionale Abstrahlcharakteristik mit einer Nullstelle senkrecht zur Ebene der Spiralantenne 1. Die omnidirektionale Abstrahlcharakteristik ist besonders vorteilhaft für den mobilen Einsatz mit terrestrischen Funkdiensten geeignet. Zum andern ist dies eine Abstrahlcharakteristik mit einer Hauptstrahlrichtung senkrecht zur Ebene der Spiralantenne 1, die unter Verwendung von zirkularer Polarisation für den Einsatz mit satellitengestützten Navigations- u. Kommunikationsdiensten besonders geeignet ist. Mit der Spiralantenne 1 läßt sich also ein erster oder omnidirektionaler Mode mit einer omnidirektionalen Abstrahlcharakteristik und ein zweiter oder Zenit-Mode mit einer Abstrahlcharakteristik, die eine Hauptstrahlrichtung senkrecht zur Ebene der Spiralantenne 1 aufweist und im folgenden als Zenit-Strahlung bezeichnet wird, realisieren.
- 10
- 15
- 20
- 25 Zur Erläuterung der Erzeugung der verschiedenen Modes oder Abstrahlcharakteristiken ist in Figur 3 und Figur 4 dieselbe Spiralantenne 1 dargestellt, wobei gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente kennzeichnen. Die Einfach-Pfeile in den Figuren 3 und 4 geben dabei Stromvektoren auf den Spiralarmen 11, 12, 13, 14 in einer Momentaufnahme wieder. In Fig. 3 ist dabei eine Stromverteilung für den omnidirektionalen Mode dargestellt, während in Figur 4 eine Stromverteilung für den Zenit-Mode gezeigt ist.
- 30

Beim omnidirektionalen Mode gemäß Figur 3 werden der erste Spiralarm 11 und der dritte Spiralarm 13 gleichphasig gespeist. Auch der zweite Spiralarm 12 und der vierte Spiralarm 14 werden gleichphasig gespeist, jedoch um  $180^\circ$  phasenverschoben gegenüber dem ersten Spiralarm 11 und dem dritten Spiralarm 13. Dies ist durch die Richtung der Stromvektoren an den inneren Spiralarmenden 5, 6, 7, 8, also an den Einspeisepunkten, gemäß der in Figur 3 skizzierten Momentaufnahme der Stromverteilung dargestellt. Gemäß Figur 3 sind dabei die Stromvektoren benachbarter Spiralarme an deren inneren Spiralarmenden jeweils gegenphasig, also um  $180^\circ$  phasenverschoben. Mit Hilfe dieser Stromverteilung an den Einspeisepunkten und geometrischer Betrachtungen lässt sich eine Abstrahlregion der Spiralantenne 1 bestimmen. Die Spiralantenne 1 strahlt dort ab, wo Ströme in benachbarten Spiralarmen in Phase sind. Aufgrund der unterschiedlichen Weglängen der Spiralarme von einem ersten festen Winkel  $\phi_0$  bis zu einem zweiten festen Winkel  $\phi_1$  verändert sich der Phasenunterschied zwischen den in benachbarten Spiralarmen laufenden Wellen. Dabei sind die beiden festen Winkel  $\phi_0$ ,  $\phi_1$  in einem zylindrischen Koordinatensystem definiert, dessen Mittelachse senkrecht durch die Mitte der Spiralantenne 1 läuft. Der Phasenunterschied von  $180^\circ$  zwischen benachbarten Spiralarmen an den Einspeisepunkten beziehungsweise an den inneren Spiralarmenden in der Mitte der Spiralantenne wird bei einem ersten Radius  $r_1$  auf  $0^\circ$  reduziert. Gleichphasigkeit zwischen benachbarten Spiralarmen kann bei einem Wegunterschied von einer Wellenlänge  $\lambda$  oder einem Vielfachen der Wellenlänge  $\lambda$  zwischen punktsymmetrisch zur Mittelachse der Spiralantenne 1 einander gegenüberliegenden Punkten dieser Spiralarme erreicht werden, da Ströme an solchen punktsymmetrisch gegenüberliegenden Punkten unabhängig von deren Abstand zur Mitte der Spiralantenne 1 in entgegengesetzte Raumrichtungen gerichtet sind. Dieser Wegunterschied entspricht dabei der zwischen den

gegenüberliegenden Punkten zurückzulegende Strecke auf den benachbarten Spiralarmen. An diesen einander gegenüberliegenden Punkten der Spiralarme sind die Ströme dann wie in Figur 3 dargestellt in entgegengesetzte Raumrichtungen gerichtet. Bei der unter dieser Bedingung am nächsten zur Mitte der Spiralantenne 1 liegenden Abstrahlregion der Spiralantenne 1 entspricht der genannte Wegunterschied der Wellenlänge  $\lambda$ . Damit tritt die Abstrahlung dort auf, wo der Umfang der Spiralarme  $2\lambda$  beträgt, wobei  $\lambda$  die Wellenlänge der Welle auf den Spiralarmen ist. Da der erste Radius  $r_1$  nicht größer sein kann als der Radius  $r$  der Spiralantenne 1 ist mit

$$2\lambda = 2\pi r_1 = 2\pi r$$

eine Grenzbedingung gegeben. Daraus ergibt sich eine erste untere Grenzfrequenz  $f_{min1}$  der Spiralantenne 1 im omnidirektionalen Mode zu

$$f_{min1} = c/(\pi r).$$

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle auf der Spiralantenne 1 ist mit  $c$  angegeben. Die Spiralantenne 1 strahlt im omnidirektionalen Mode nur oberhalb der ersten unteren Grenzfrequenz  $f_{min1}$  ab. Aufgrund der Tatsache, daß Ströme an punktsymmetrisch einander gegenüberliegenden Punkten in entgegengesetzte Raumrichtungen gerichtet sind, heben sich die Strahlungsbeiträge dieser Ströme senkrecht zur Ebene der Spiralantenne 1 auf und überlagern sich konstruktiv in Richtungen parallel zur Ebene der Spiralantenne 1. Dadurch wird der omnidirektionale Strahlungsmodus erzielt.

In Figur 3 ist der halbe für die Abstrahlung erforderliche Wegunterschied durch einen Doppelpfeil dargestellt, wobei

5 der halbe Wegunterschied der halben Wellenlänge  $\lambda/2$  entspricht, wobei bei Zurücklegung dieses Weges auf den benachbarten Spiralarmen eine Umkehr der Phasenlage erfolgt, wie an der Umkehrung der Stromvektoren in Fig. 3 dargestellt ist.

Beim Zenit-Mode gemäß Figur 4 werden der zweite Spiralarm 12 und der vierte Spiralarm 14 mit  $180^\circ$  Phasendifferenz gespeist, während der erste Spiralarm 11 und der dritte Spiralarm 13, die über die erste Brücke 40 mit dem ersten Innenleiter 21 der Koplanarleitung 2 verbunden sind, auf einem festen Null-Potential in der Mitte zwischen den Potentialen auf dem zweiten Spiralarm 12 und dem vierten Spiralarm 14 liegen. Damit ergibt sich nur auf dem zweiten Spiralarm 12 und dem vierten Spiralarm 14 eine Stromverteilung, die durch die Einfachpfeile gemäß Figur 4 angegeben ist, während auf dem ersten Spiralarm 11 und dem dritten Spiralarm 13 kein Strom fließt, wobei Koppelströme von benachbarten stromführenden Spiralarmen nicht berücksichtigt werden sollen. Ebenfalls mit Hilfe der Stromverteilung an den durch das zweite innere Spiralarmende 6 und das vierte innere Spiralarmende 8 gebildeten Einspeisepunkten und geometrischen Betrachtungen wie im Fall des omnidirektionalen Modes lässt sich beim Zenit-Mode die Abstrahlregion bestimmen. Abstrahlung tritt auch beim Zenit-Mode dort auf, wo Ströme in benachbarten Spiralarmen, auch wenn diese durch einen stromlosen weiteren Spiralarm getrennt sind, in Phase sind. Die Ströme in benachbarten, nur durch den ersten Spiralarm 11 oder den dritten Spiralarm 13 getrennten Spiralarmen 12, 14 sind dann in Phase, wenn der Wegunterschied auf dem zweiten Spiralarm 12 beziehungsweise auf dem vierten Spiralarm 14 zwischen punktsymmetrisch einander gegenüberliegenden Punkten  $\lambda/2$  oder ungeradzahlige Vielfache davon beträgt. Da die Ströme an den einander gegenüberliegenden Einspeisepunkten beziehungsweise

am zweiten inneren Spiralarmende 6 und am vierten inneren Spiralarmende 8 in dieselbe Raumrichtung weisen, weisen unter der genannten Bedingung für den Wegunterschied die Ströme an allen jeweils punktsymmetrisch gegenüberliegenden Punkten des zweiten Spiralarms 12 und des vierten Spiralarms 14 in dieselbe Raumrichtung, so daß der Phasenunterschied auf dem zweiten Spiralarm 12 beziehungsweise auf dem vierten Spiralarm 14 zwischen diesen punktsymmetrisch gegenüberliegenden Punkten  $180^\circ$  beträgt. Also tritt

5 Abstrahlung bei einem zweiten Radius  $r_2$  auf, bei dem der Umfang des zweiten Spiralarms 12 beziehungsweise des vierten Spiralarms 14 gleich der Wellenlänge  $\lambda$  ist. Die Grenzbedingung wird auch hier dadurch gegeben, daß der zweite Radius  $r_2$  nicht größer werden kann, als der Radius  $r$

10 der Spiralantenne 1. Also wird eine zweite untere Grenzfrequenz  $f_{\min 2}$  durch

15

$$\lambda = 2\pi r_2 = 2\pi r$$

20 hergeleitet und durch

$$f_{\min 2} = c / (2\pi r)$$

definiert. Aufgrund der Tatsache, daß Ströme an punktsymmetrisch einander gegenüberliegenden Punkten des zweiten Spiralarms 12 beziehungsweise des vierten Spiralarms 14 in gleiche Raumrichtung gerichtet sind, überlagern sich die Strahlungsbeiträge der Ströme senkrecht zur Ebene der Spiralantenne 1 konstruktiv. Dadurch wird eine Abstrahlcharakteristik mit einem Maximum senkrecht zur Ebene der Spiralantenne 1 erzielt, die als Zenit-Strahlung bezeichnet wird.

30  
35 Gemäß den Figuren 3 und 4 wurde eine Spiralantenne in Form einer archimedischen Spirale beschrieben. Die Form der

Spiralantenne 1 ist jedoch nicht auf rein archimedische Spiralen beschränkt. Die Spiralstruktur kann beispielsweise auch logarithmisch-periodisch sein.

5 Die Möglichkeit der Erzeugung der beiden Moden mit der Koplanarleitung 2 zur Speisung der Spiralantenne 1 wird im folgenden anhand der Figur 5 und der Figur 6 erläutert. In Fig. 5 kennzeichnet 55 ein sogenanntes Drei-Tor mit einem ersten Tor 60, einem zweiten Tor 65 und einem dritten Tor 70. Das Drei-Tor 55 umfaßt ein drittes Trägermaterial 75, das gleich oder verschieden zum ersten Trägermaterial 45 beziehungsweise zum zweiten Trägermaterial 50 sein kann. Auf diesem dritten Trägermaterial 75 ist ein zweiter Innenleiter 30 und senkrecht dazu ein dritter Innenleiter 31 angeordnet, wobei der zweite Innenleiter 30 und der dritte Innenleiter 31 galvanisch voneinander getrennt sind und somit nicht in elektrisch leitfähigem Kontakt zueinander stehen. Das Drei-Tor 55 umfaßt ferner eine dritte Bezugspotentialfläche 35 und eine vierte Bezugspotentialfläche 36. Der zweite Innenleiter 30, der dritte Innenleiter 31, die dritte Bezugspotentialfläche 35 und die vierte Bezugspotentialfläche 36 sind elektrisch leitfähig, beispielsweise metallisch, ausgebildet. Der zweite Innenleiter 30 und der dritte Innenleiter 31 sind durch das dritte Trägermaterial 75 elektrisch von der dritten Bezugspotentialfläche 35 und der vierten Bezugspotentialfläche 36 in Form eines den jeweiligen Innenleiter 30, 31 umgebenden Schlitzes isoliert. Der zweite Innenleiter 30 teilt das Dreitors 55 in eine linke und eine rechte Hälfte auf. In der linken Hälfte verläuft der dritte Innenleiter 31 senkrecht zum zweiten Innenleiter 30. Die dritte Bezugspotentialfläche 35 befindet sich ausschließlich in der linken Hälfte des Dreitors 55. Die vierte Bezugspotentialfläche 36 befindet sich ausschließlich in der rechten Hälfte des Drei-Tor 55. Das erste Tor 60 des Drei-

tors 55 ist an das der Spiralantenne 1 abgewandte Ende der Koplanarleitung 2 angeschlossen, wobei der zweite Innenleiter 30 mit dem ersten Innenleiter 21 verbunden ist.

5 Die dritte Bezugspotentialfläche 35 ist mit der zweiten Bezugspotentialfläche 23 am ersten Tor 60 verbunden. Die vierte Bezugspotentialfläche 36 ist am ersten Tor 60 mit der ersten Bezugspotentialfläche 22 verbunden. An dem dem ersten Tor 60 gegenüberliegenden Ende des zweiten Innenleiters 30 umfaßt der Drei-Tor 55 das zweite Tor 65, daß ebenfalls aus dem ersten Innenleiter 30, der dritten Bezugspotentialfläche 35 und der vierten Bezugspotentialfläche 36 gebildet wird und zur Einspeisung von Signalen für den omnidirektonalen Mode dient. Das dritte Tor 70 wird gebildet durch den dritten Innenleiter 31 und die dritte Bezugspotentialfläche 10 35 und dient der Einspeisung von Signalen zur Abstrahlung im Zenit-Mode. Über eine zweite elektrisch leitfähige, beispielsweise metallische Brücke 32 sind die dritte Bezugspotentialfläche 35 und die vierte Bezugspotentialfläche 36 elektrisch leitend miteinander verbunden. Durch eine dritte elektrisch leitfähige, beispielsweise metallische Brücke 33 ist der dritte Innenleiter 31 mit der vierten Bezugspotentialfläche 36 elektrisch leitend verbunden. Die zweite Brücke 32 ist dabei von der dritten Brücke 33 in Richtung zum zweiten Tor 65 hin beabstandet.

15

20

25

Die Erzeugung der omnidirektonalen Abstrahlcharakteristik wird dadurch erreicht, daß die elektrische Feldverteilung auf der speisenden Koplanarleitung 2 symmetrisch ist. Dies entspricht dem sogenannten „Odd Mode“. Diese symmetrische elektrische Feldverteilung ist in einer Momentaufnahme gemäß Figur 5 durch Pfeile in den durch das dritte Trägermaterial 30 75 gebildeten Schlitten zwischen der dritten Bezugspotentialfläche 35 beziehungsweise der vierten Bezugspotentialfläche 36 und dem zweiten Innenleiter 30

35

dargestellt. Die zweite Brücke 32, die die dritte Bezugspotentialfläche 35 und die vierte Bezugspotentialfläche 36 zu beiden Seiten des zweiten Innenleiters 30 auf gleichem Potential hält, wirkt dabei nicht störend, da beim „Odd Mode“ die dritte Bezugspotentialfläche 35 und die vierte Bezugspotentialfläche 36 von vornherein auf gleiches Potential gelegt werden. Damit ist die dritte Brücke 33, die die vierte Bezugspotentialfläche 36 mit dem dritten Innenleiter 31 verbindet, ebenfalls nicht störend, da sie den dritten Innenleiter 31 ebenfalls auf das Potential der vierten Bezugspotentialfläche 36 legt. Der dritte Innenleiter 31 ist somit vom zweiten Innenleiter 30 entkoppelt.

15

Die Erzeugung des Zenit-Modes auf der Spiralantenne 1 wird durch eine asymmetrische elektrische Feldverteilung auf der speisenden Koplanarleitung 2 und dem zweiten Innenleiter 30 erreicht. Figur 6 skizziert diese Feldverteilung, die als „Even-Mode“ bezeichnet wird, mit entsprechenden Pfeilen in den durch das dritte Trägermaterial 75 gebildeten Schlitzten zwischen der dritten Bezugspotentialfläche 35 beziehungsweise der vierten Bezugspotentialfläche 36 und dem zweiten Innenleiter 30. In Figur 6 kennzeichnen dabei gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente wie in Figur 5, da es sich um dasselbe Drei-Tor 55 handelt. Die asymmetrische elektrische Feldverteilung kann durch die beschriebene Anordnung des zweiten Innenleiters 30, des dritten Innenleiters 31, der zweiten Brücke 32 und der dritten Brücke 33 auf dem Drei-Tor 55 erzeugt werden. Dabei wird am dritten Tor 70 der „Odd-Mode“ erzeugt, der zu einer symmetrischen elektrischen Feldverteilung zwischen dem dritten Innenleiter 31 und der dritten Bezugspotentialfläche 35 führt, wie durch die Pfeile in den durch das dritte Trägermaterial 75 gebildeten Schlitzten zwischen der dritten

Bezugspotentialfläche 35 und dem dritten Innenleiter 31 gemäß Figur 6 dargestellt ist. Die Kopplung des einfach zu erzeugenden „Odd Modes“ vom dritten Tor 70 zum ersten Tor 60 wird in „Uniplanar MMIC-A Proposed New MMIC Structure“ von Thirota, Y.Tarusawa, H.Agawa, IEEE Transactions on Microwave Theory and Technics, vol.35, no.6, pp.576-581, June 1987 beschrieben. Der am dritten Tor 70 erzeugte „Odd Mode“ erzeugt einen Potentialunterschied zwischen dem dritten Innenleiter 31 und der dritten Bezugspotentialfläche 35. Die vierte Bezugspotentialfläche 36 ist durch die dritte Brücke 33 auf dem gleichen Potential wie der dritte Innenleiter 31. Dadurch entsteht ein Potentialunterschied zwischen der dritten Bezugspotentialfläche 35 und der vierten Bezugspotentialfläche 36. Dieser Potentialunterschied ruft den „Even Mode“ hervor, der sich in beide Richtungen zwischen dem ersten Tor 60 und dem zweiten Tor 65 ausbreitet. Zur Unterdrückung der Ausbreitung des „Even Mode“ in Richtung des zweiten Tors 65 und damit in Richtung der Einspeisung für den omnidirektonalen Mode ist die zweite Brücke 32 vorgesehen, die die dritte Bezugspotentialfläche 35 und die vierte Bezugspotentialfläche 36 auf gleichem Potential hält und damit die Ausbreitung des „Even Mode“ unterdrückt. Dieser wird an der zweiten Brücke 32 reflektiert und breitet sich in entgegengesetzte Richtung zum ersten Tor 60 aus. Bei Anbringen der zweiten Brücke 32 in einem Abstand einer viertel Wellenlänge von der dritten Brücke 33 bezogen auf die mittlere verwendete Betriebsfrequenz überlagern sich der an der zweiten Brücke 32 reflektierte „Even-Mode“ und der vom dritten Tor 70 direkt in Richtung zum ersten Tor 60 eingekoppelte „Even Mode“ konstruktiv und breiten sich als „Even-Mode“ in Richtung zum ersten Tor 60 und damit zur Spiralantenne 1 aus.

Auf diese Weise ist das dritte Tor 70 vom zweiten Tor 65 entkoppelt. Da die beschriebene Funktionsweise sowohl für das Senden als auch für den Empfang mit der Spiralantenne 1 gilt, können am zweiten Tor 65 und am dritten Tor 70 zwei voneinander entkoppelte Signale empfangen werden, die aus verschiedenen Raumrichtungen auf die Spiralantenne 1 treffen.

Die Erzeugung des omnidirektionalen Modes mit der beschriebenen kombinierten Speisung erfolgt frequenzunabhängig, während abhängig durch die Position der zweiten Brücke 32 die Erzeugung des Zenit-Modes auf bestimmte Frequenzbänder begrenzt ist. Dabei kann über das Drei-Tor 55 gleichzeitig der omnidirektionale Mode und der Zenit-Mode gespeist werden. Auch ein gleichzeitiges Empfangen im omnidirektionalen Mode und im Zenit-Mode ist mit dem beschriebenen Drei-Tor 55 möglich. Auch das gleichzeitige Senden im einen und Empfangen im entsprechend anderen Mode ist mit dem beschriebenen Drei-Tor 55 möglich.

Die untere Grenzfrequenz für die Abstrahlung von der Spiralantenne 1 im omnidirektionalen Mode oder im Zenit-Mode wird auch durch die Länge der Taperung auf der Koplanarleitung 2 beeinflußt. Dabei kann die untere Grenzfrequenz gesenkt werden, wenn die Taperung auf der Koplanarleitung 2 verlängert wird.

Der Übergang von der Koplanarleitung 2 auf die Spiralantenne 1 ist unabhängig vom Sprung in der Dielektrizitätskonstanten der Trägermaterialien. Dabei kann ein niedrigepermittives erstes Trägermaterial 45 für die Spiralantenne 1 gewählt werden, womit gute Abstrahlung erreicht wird, bei gleichzeitiger Wahl eines hochpermittiven zweiten Trägermaterials 50 für die Koplanarleitung 2, was eine Längenreduktion der Koplanarleitung 2 ermöglicht und

parasitäre Abstrahlung von der Koplanarleitung 2 unterdrückt beziehungsweise die Koplanarleitung 2 vom Strahlungsfeld der Spiralantenne 1 unabhängig macht.

- 5 Die Spiralantenne 1 ist insbesondere für den flachen Einbau in die Karosserie eines Kraftfahrzeugs geeignet, insbesondere in das Dach oder in den Kofferraumdeckel des Kraftfahrzeugs, da hiermit ein aerodynamischer und ästhetischer Einbau realisiert werden kann. Auf diese Weise ergibt sich eine einfache, lochlose Montage der
- 10 Spiralantenne in die Karosserie des Kraftfahrzeugs, wodurch Korrosionsherde in der Karosserie vermieden werden.

5

**Ansprüche**

1. Spiralantenne (1) mit vier etwa parallel geführten und elektrisch leitfähigen Spiralarmen (11, 12, 13, 14), dadurch gekennzeichnet, daß die Spiralarme (11, 12, 13, 14) an ihrem jeweiligen inneren Spiralarmende (5, 6, 7, 8) an eine Koplanarleitung (2) zur Speisung und/oder zum Empfang von Signalen angeschlossen sind.
- 15 2. Spiralantenne (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Koplanarleitung (2) einen Innenleiter (21; 30) und mindestens eine Bezugspotentialfläche (22, 23; 35, 36) umfaßt, wobei der Innenleiter (21; 30) und die mindestens eine Bezugspotentialfläche (22, 23; 35, 36) jeweils mit zwei der vier inneren Spiralarmenden (5, 6, 7, 8) verbunden ist.
- 25 3. Spiralantenne (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Koplanarleitung (2) senkrecht zur Ebene der Spiralantenne (1) angeordnet ist.
- 30 4. Spiralantenne (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Koplanarleitung (2) und die Spiralantenne (1) auf verschiedenem Trägermaterial (45, 50) aufgebracht sind.
- 35 5. Spiralantenne (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Koplanarleitung (2) und die

Spiralantenne (1) auf gleichem Trägermaterial aufgebracht sind.

6. Spiralantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Koplanarleitung (2) zumindest teilweise als Taper ausgebildet ist.
7. Spiralantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spiralantenne (1) in Form einer archimedischen Spirale oder als logarithmische Spirale ausgeführt ist.
8. Spiralantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Speisung der Spiralantenne (1) mit symmetrischer elektrischer Feldverteilung auf der Koplanarleitung (2) erfolgt, so daß sich eine omnidirektionale Abstrahlcharakteristik ergibt.
9. Spiralantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Speisung der Spiralantenne (1) mit asymmetrischer elektrischer Feldverteilung auf der Koplanarleitung (2) erfolgt, so daß sich eine gerichtete Abstrahlcharakteristik ergibt.
10. Spiralantenne (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Spiralantenne (1) in oder auf der Karosserie eines Fahrzeugs angeordnet ist.

1 / 4

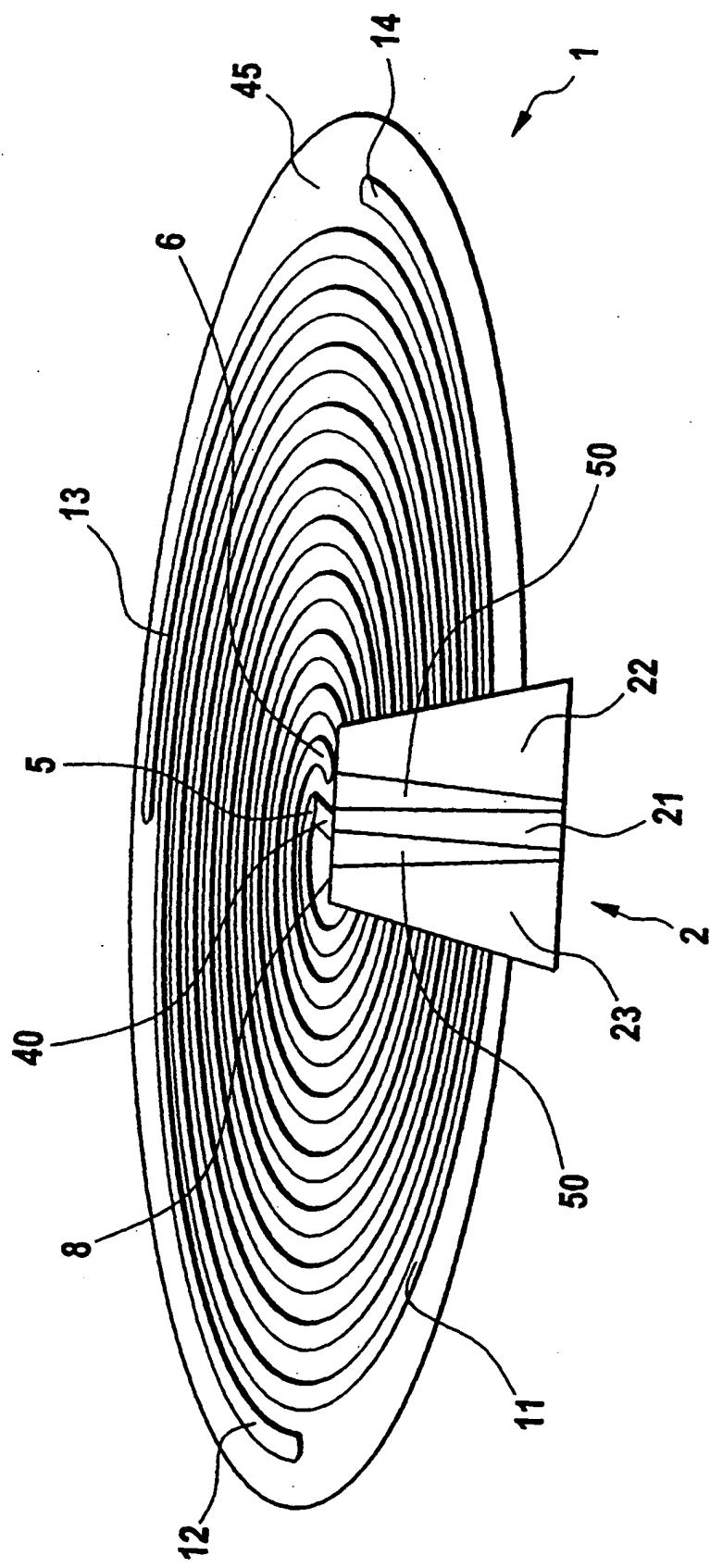
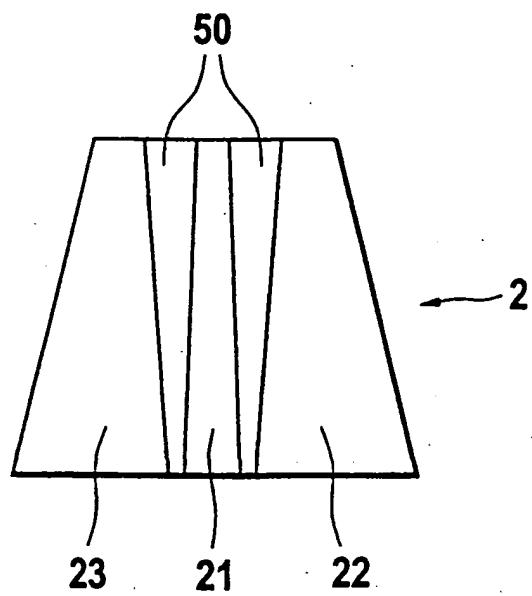
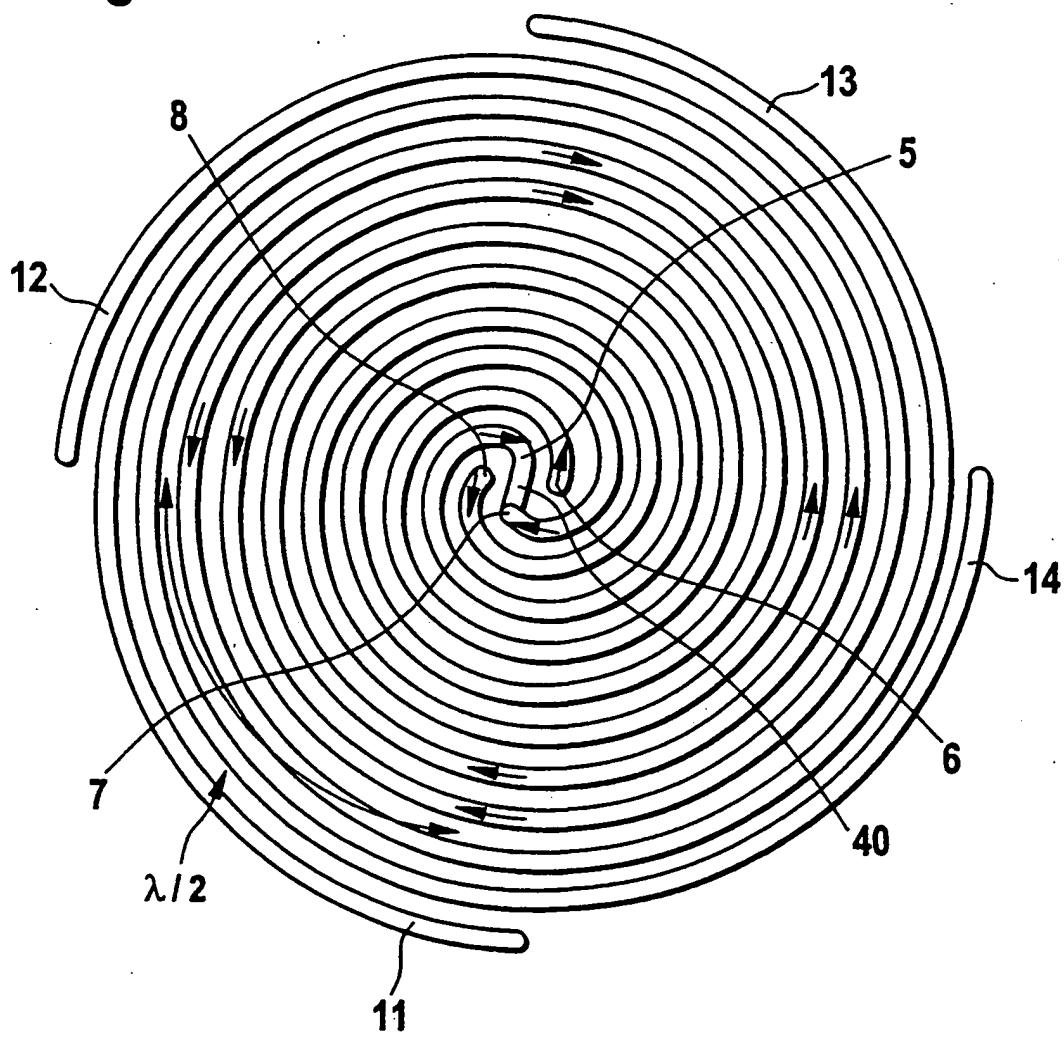


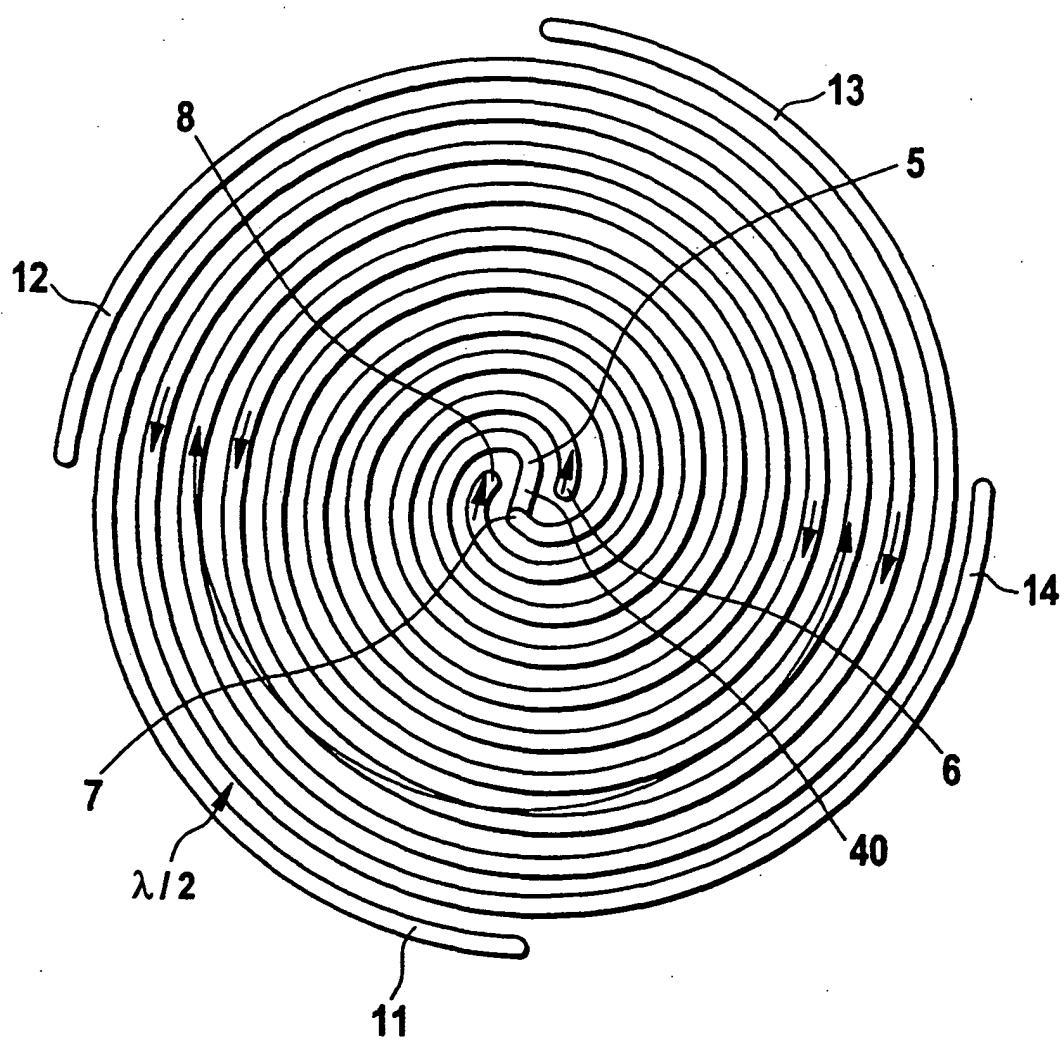
Fig. 1

2 / 4

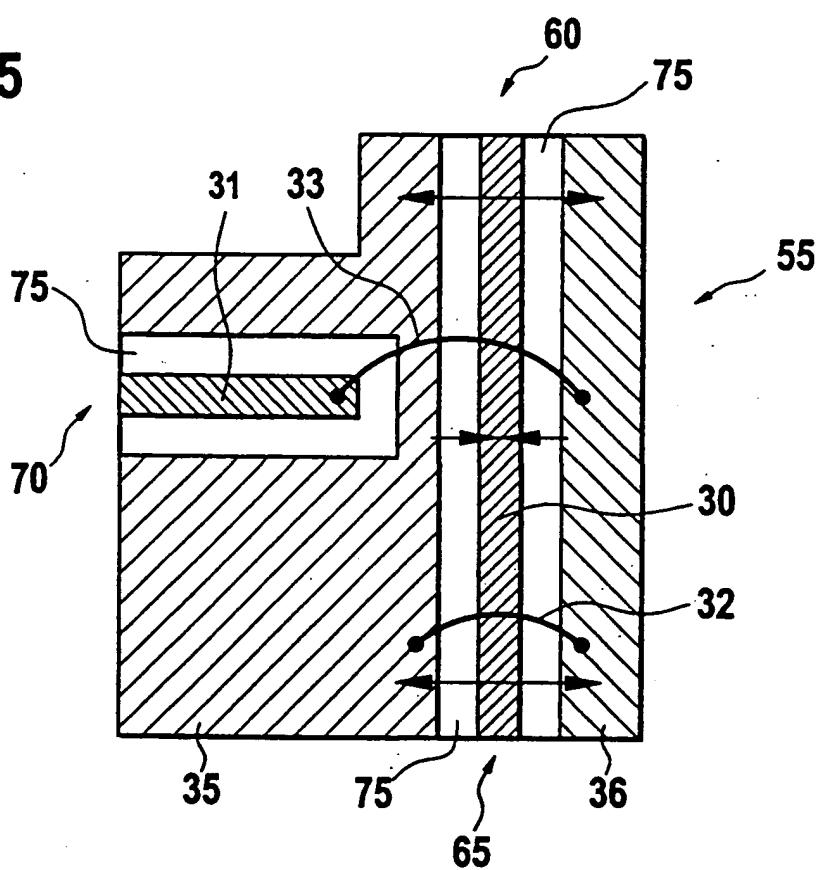
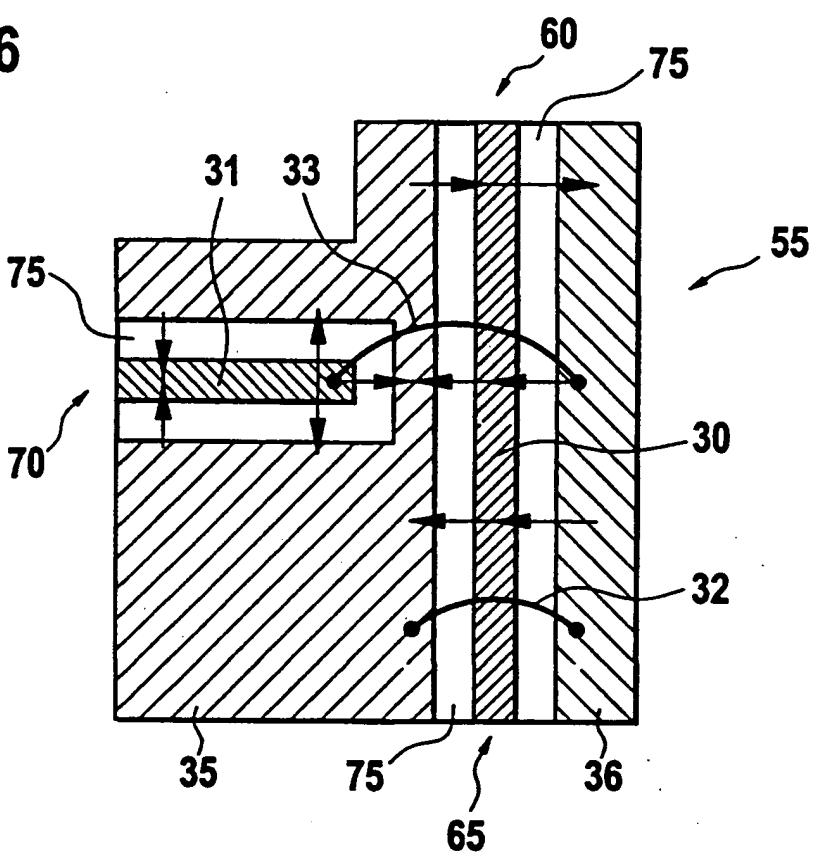
**Fig. 2****Fig. 3**

3 / 4

Fig. 4



4 / 4

**Fig. 5****Fig. 6**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat'l Application No
PCT/DE 00/01991

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01Q9/27 H01Q1/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
--------------------

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01Q
------------

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
---

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
--

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC
-------------------------------------

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
--

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 609 888 A (CORZINE ROBERT G ET AL) 2 September 1986 (1986-09-02) column 2, line 25 -column 3, line 68; figures 1-4 -----	1-10
A	LI M -Y ET AL: "BROADBAND COPLANAR WAVEGUIDE-COPLANAR STRIP-FED SPIRAL ANTENNA" ELECTRONICS LETTERS, GB, IEE STEVENAGE, vol. 31, no. 1, 5 January 1995 (1995-01-05), pages 4-5, XP000504141 ISSN: 0013-5194 the whole document -----	1-10

Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
---	--

17 October 2000	24/10/2000
-----------------	------------

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
-------------------------------------	--------------------

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Ribbe, J
---	----------

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

Internati Application No

PCT/DE 00/01991

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4609888	A 02-09-1986	NONE	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat'les Aktenzeichen  
PCT/DE 00/01991

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H01Q9/27 H01Q1/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H01Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 609 888 A (CORZINE ROBERT G ET AL) 2. September 1986 (1986-09-02) Spalte 2, Zeile 25 -Spalte 3, Zeile 68; Abbildungen 1-4	1-10
A	LI M -Y ET AL: "BROADBAND COPLANAR WAVEGUIDE-COPLANAR STRIP-FED SPIRAL ANTENNA" ELECTRONICS LETTERS, GB, IEE STEVENAGE, Bd. 31, Nr. 1, 5. Januar 1995 (1995-01-05), Seiten 4-5, XP000504141 ISSN: 0013-5194 das ganze Dokument	1-10

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17. Oktober 2000	24/10/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Ribbe, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internatc s Aktenzeichen

PCT/DE 00/01991

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4609888 A	02-09-1986	KEINE	